

Gordura corporal em idosos: comparação entre antropometria, bioimpedância elétrica e equações preditivas em idosos

Body fat in the elderly: comparison between anthropometrics, electrical bioimpedance and predictive equations in the elderly

Grasa corporal en el anciano: comparación entre antropometría, bioimpedancia eléctrica y ecuaciones predictivas en el anciano

Recebido: 16/08/2022 | Revisado: 29/08/2022 | Aceito: 31/08/2022 | Publicado: 08/09/2022

Mario Francisco Dantas de Santana Filho

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3802-0598>
Universidade Federal de Sergipe, Brasil
E-mail: mariofranciscods1@gmail.com

Tabla Marques Silveira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5636-4688>
Universidade Federal de Sergipe, Brasil
E-mail: tabla_ms@hotmail.com

Carolina Cunha de Oliveira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1196-0683>
Universidade Federal de Sergipe, Brasil
E-mail: carol_cunh@academico.ufs.br

Resumo

Comparar os valores de gordura corporal (GC) obtidos pela antropometria com a bioimpedância (BIA) e com diferentes equações preditivas em idosos. Trata-se de um estudo transversal, realizado com idosos usuários dos serviços de saúde e assistência social de Lagarto, Sergipe. As medidas antropométricas avaliadas foram peso, altura e dobras cutâneas. A GC foi determinada através da equação proposta por Durnin & Womersey (1974) para determinação do percentual de GC (%GC). O teste de bioimpedância foi realizado através do Biodynamics 450® e cinco equações preditivas existentes na literatura foram avaliadas. A amostra foi de 63 idosos, com média de idade de $67,9 \pm 5,7$. Verificou-se diferença entre as médias de %GCAnthro, MLGBIA e %GCBIA entre os sexos, sendo a GC superior entre as mulheres ($p < 0,001$) e concordância significativa entre a GCAnthro com a BIA e todas as equações preditivas ($p < 0,001$). A massa gordurosa determinada pela BIA e pela equação de Kyle apresentaram menor diferença de média em relação a antropometria, demonstrando concordância entre os métodos ($p > 0,05$). A GC determinada pela BIA e pela equação de Kyle et al foram a que melhor concordaram com a GC estimada pela antropometria. São necessários estudos com amostras representativas que avaliem a BIA e equações preditivas a com métodos mais acurados para que sua aplicabilidade junto à população idosa brasileira.

Palavras-chave: Composição corporal; Tecido adiposo; Impedância elétrica; Idoso.

Abstract

To compare the values of body fat (BC) obtained by anthropometry with bioimpedance (BIA) and with different predictive equations in the elderly. This is a cross-sectional study carried out with elderly users of health and social care services in Lagarto, Sergipe. The anthropometric measurements evaluated were weight, height and skinfold thickness. The GC was determined through the equation proposed by Durnin & Womersey (1974) to determine the percentage of GC (%GC). The bioimpedance test was performed using the Biodynamics 450® and five predictive equations existing in the literature were evaluated. The sample consisted of 63 elderly people, with a mean age of 67.9 ± 5.7 . There was a difference between the means of Anthro% GC, MLGBIA and %GCBIA between the sexes, with GC being superior among women ($p < 0.001$) and significant agreement between GCAnthro with BIA and all predictive equations ($p < 0.001$). The fat mass determined by the BIA and the Kyle equation showed a lower mean difference in relation to anthropometry, demonstrating agreement between the methods ($p > 0.05$). The GC determined by BIA and the Kyle et al equation were the ones that best agreed with the GC estimated by anthropometry. Studies with representative samples are needed to assess BIA and predictive equations with more accurate methods for its applicability to the Brazilian elderly population.

Keywords: Body composition; Adipose tissue; Electric impedance; Aged.

Resumen

Comparar los valores de grasa corporal (CC) obtenidos por antropometría con bioimpedancia (BIA) y con diferentes ecuaciones predictivas en adultos mayores. Se trata de un estudio transversal realizado con ancianos usuarios de servicios de salud y asistencia social en Lagarto, Sergipe. Las medidas antropométricas evaluadas fueron peso, talla y pliegues cutáneos. El GC se determinó a través de la ecuación propuesta por Durnin & Womersey (1974) para determinar el porcentaje de GC (%GC). La prueba de bioimpedancia se realizó con el Biodynamics 450® y se evaluaron cinco ecuaciones predictivas existentes en la literatura. La muestra estuvo compuesta por 63 ancianos, con una media de edad de $67,9 \pm 5,7$ años. Hubo diferencia entre las medias de Anthro%GC, MLGBIA y %GCBIA entre los sexos, siendo superior el GC entre las mujeres ($p < 0,001$) y concordancia significativa entre GCAnthro con BIA y todas las ecuaciones predictivas ($p < 0,001$). La masa grasa determinada por el BIA y la ecuación de Kyle presentó menor diferencia de medias con relación a la antropometría, demostrando concordancia entre los métodos ($p > 0,05$). La GC determinada por BIA y la ecuación de Kyle et al fueron las que mejor concordaron con la GC estimada por antropometría. Se necesitan estudios con muestras representativas para evaluar BIA y ecuaciones predictivas con métodos más precisos para su aplicabilidad a la población anciana brasileña.

Palabras clave: Composición corporal; Tejido adiposo; Impedancia eléctrica; Anciano.

1. Introdução

Com o envelhecimento populacional e o aumento da expectativa de vida, verificaram-se mudanças no perfil epidemiológico da população, com o predomínio das doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), como sobrepeso/obesidade, preocupando os setores de saúde pública. Fato alarmante, pois, por consequência do envelhecimento, inúmeras alterações corporais ocorrem, trazendo mudanças funcionais ao organismo do idoso. A redução da massa magra e o aumento do tecido adiposo corpóreo são frequentemente observadas e, esta última, amplia o risco para o desenvolvimento da obesidade, demandando novas estratégias para o cuidado neste público (Vigitel Brasil, 2021; Morais, 2020).

No Brasil, a prevalência de excesso de peso e obesidade encontrada foi de 57,2% e 22,4% (Vigitel Brasil, 2021) respectivamente. Em virtude das alterações na composição corpórea e pelo fato da obesidade ser uma doença crônica comumente associada à outras doenças, como as cardiovasculares, osteomusculares e neoplásicas, torna-se importante o diagnóstico do excesso de gordura corporal para a prevenção de desordens que são frequentes com o envelhecimento e podem ser potencializadas pela obesidade, reduzindo expressivamente a expectativa de vida (da Silva et al., 2011; Pereira et al., 2016; Cabrera, 2001).

Para que a composição corporal possa ser estimada, vários métodos podem ser utilizados, dentre eles alguns mais acurados e precisos, porém na prática clínica são altamente dispendiosos e de execução complexa. São exemplos, a absorciometria por dupla emissão de raios-X (DXA), pesagem hidrostática, ressonância magnética (RM) e tomografia computadorizada (TC). Por outro lado, a bioimpedância elétrica (BIA) pode ser considerada como uma boa opção e tem sido amplamente utilizada para a avaliação da composição corporal da população, pois é um teste relativamente rápido, simples e de custo reduzido (Eickemberg et al., 2011).

A BIA, fundamenta-se na condutividade elétrica estimada por meio de equações desenvolvidas por grupo etário, com auxílio de variáveis como peso, idade e sexo (Eickemberg et al., 2011). Contudo, a falta de recursos dificulta o seu acesso, principalmente na prática clínica de Atenção Primária, uma vez que a antropometria é prática, de fácil execução, baixo custo e não invasivo, tornando-se um método viável para estimação da composição corporal em idosos (Brasil, 2010; Brasil, 2011; Brasil, 2014).

No entanto, são poucos os estudos que apresentam equações preditivas da BIA desenvolvidas para a população idosa brasileira, devendo-se então, analisar com cuidado a escolha de uma equação que tenha especificidade com o grupo estudado (Eickemberg et al., 2011). Diante disso, o objetivo deste estudo foi comparar os valores de gordura corporal obtidos pela antropometria com a BIA e com diferentes equações preditivas em idosos.

2. Metodologia

O estudo foi realizado com uma amostra aleatória, selecionada por conveniência, de idosos de ambos os sexos (Pereira et al., 2018), usuários dos serviços de Saúde e de Assistência Social do Município de Lagarto- Sergipe.

Este trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Sergipe, sob o parecer número 2.164.590, todos os participantes foram orientados e esclarecidos sobre os procedimentos que seriam realizados, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, de acordo com as normas éticas estabelecidas pela Resolução nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde (Brasil, 2013).

As medidas antropométricas avaliadas foram peso, altura e dobras cutâneas (bicipital, tricípital, subescapular e suprailíaca) aferidas conforme os procedimentos propostos por Lohman et al (1988). A possibilidade de viés intra e interpessoal foi diminuída com a realização de treinamento pelos avaliadores para padronização das medidas.

A altura foi realizada com uso de estadiômetro móvel TBW® com limite 2,34m e precisão 0,1 cm e o peso por meio da balança portátil digital Plenna® com limite de capacidade 150kg e precisão 100g, devidamente calibrada. As dobras cutâneas foram avaliadas utilizando um adipômetro Lange®, com escala de 0 a 60mm e resolução de 1mm.

A partir do somatório das 4 dobras cutâneas foi determinada o percentual de gordura corporal (%GC) determinada através da equação proposta por Durnin e Womersley (1974). Para se obter a GC em quilos, foi realizado o cálculo da proporção da GC em relação ao peso corporal do indivíduo.

Para a realização da BIA foi utilizado o aparelho Biodynamics 450 da marca TBW®, com precisão de resistência 0,1% e de reatância 0,2%, com intensidade da corrente elétrica 800 μ A (microampères) e frequência da corrente elétrica 50 kHz (quilohertz). Os procedimentos seguiram os protocolos descritos pelo manual do fabricante e com base na ESPEN (KYLE et al.,2004). A partir da BIA foram obtidos os dados de resistência (R), reatância, (Xc), massa livres de gordura (MLGBIA) e massa gordurosa (MGBIA).

As equações disponíveis na literatura e avaliadas neste trabalho foram selecionadas de acordo com a idade do público (prioritariamente que contivesse idosos) e/ou a quantidade de variáveis utilizadas para validação. As mesmas estão descritas no Quadro 1. Foram calculados a MLG, conforme proposto em cada equação, a partir dos dados de R e Xc, obtidos pela BIA, em conjunto com as variáveis sexo, idade, peso e altura dos indivíduos. Os valores de MG foram obtidos a partir da subtração da MLG sobre o peso corporal total.

Quadro 1. Características dos estudos onde as equações foram validadas para MLG, segundo os autores.

	Referência	Equação	N	Faixa etária	País
Equação 1	Deurenberg <i>et al.</i> (1991)	$MLG = 0,64 \times (E^2/R) + 4,83$	827	7-83 anos	NL
Equação 2	Kyle <i>et al.</i> (2001)	$MLG = 4,104 + 0,518 \times (E^2/R) + (0,231 \times I) + (0,130 \times Xc) + (4,229 \times S)$	343	20-94 anos	CH
Equação 3	Dey <i>et al.</i> (2003)	$MLG = 11,78 + 0,499 \times (E^2/R) + (0,134 \times P) + (3,449 \times S)$	823	70-75 anos	SE
Equação 4	Roubenoff <i>et al.</i> (1997)	$MLG = 5,741 + 0,4551 \times (E^2/R) + (0,405 \times P) + (0,0573 \times Xc) + 6,2467 \times S$	455	+75 anos	US
Equação 5	Lukaski <i>et al.</i> (1986)	$MLG = 0,756 \times (E^2/R) + (0,110 \times P) + (0,107 \times Xc) - 5,463$	114	18-50 anos	US

E²: estatura x estatura (m); I: idade; MLG: massa livre de gordura (kg); P: peso (kg); R: resistência; S: (Masculino: 1; Feminino: 0) Xc: reatância; NL: Holanda; CH: Suíça; SE: Suécia; US: Estados Unidos. Fonte: Autores.

Os dados foram analisados através do software SPSS, versão 26.0. Todas as variáveis foram testadas quanto à sua normalidade através do teste de Kolmogorov-Smirnov. Foi realizada análise descritiva para caracterização da amostra, sendo

também analisado por sexo através do teste T-Student. Foi realizado a correlação de Pearson para verificar a correlação entre as variáveis analisadas.

Para a análise inferencial da concordância entre a antropometria, BIA e as equações preditivas, foram aplicados o coeficiente de correlação intraclasse (CCI) e o teste de Bland-Altman. Para avaliação da concordância com o CCI foi considerado: CCI <0,20 como sem concordância; 0,20 < CCI < 0,40 como concordância ruim; 0,40 < CCI < 0,60 como concordância moderada; 0,60 < CCI < 0,80 como alta concordância; e CCI > 0,80 como concordância muito alta. O método de Bland-Altman foi utilizado, plotando a dispersão entre as diferenças da antropometria com a BIA e as equações contra seus respectivos valores médios. Recomenda-se que 95% dos valores resultantes sejam incluídos dentro dos limites de concordância definidos como $\pm 1,96$ DP da média das diferenças e que os vieses sejam próximos de zero. Para todos os testes, adotou-se como nível de significância estatística o valor de $p \leq 0,05$.

3. Resultados

Foram avaliados 63 idosos, com média de idade de $67,9 \pm 5,7$ anos e sendo a maioria do sexo feminino (74,6%). Verificou-se que houve diferença estatisticamente significativa entre as médias de %GCAnthro, MLGBIA e %GCBIA entre os sexos, sendo a GC superior entre as mulheres ($p < 0,001$). Além disso, analisando a GC definida pelas equações de predição observou-se que não houve diferença entre os sexos ($p > 0,05$) (Tabela 1). Verificou-se que houve forte correlação entre as variáveis analisadas ($p < 0,05$) (Tabela 2).

Tabela 1. Características descritivas da amostra, segundo sexo.

Variáveis	Amostra	Masculino (n=16)	Feminino	p
	(n=63)		(n=47)	
	Média (DP)	Média (DP)	Média (DP)	
Idade (anos)	67,9 (5,7)	67,4 (7,4)	68,09 (5,1)	0,700
IMC (kg/m ²)	28,2 (4,9)	28,2 (4,3)	28,24 (5,2)	0,979
GC _{Anthro} (%)	38,5 (4,9)	34,1 (4,3)	40,0 (4,3)	<0,001
GC _{Anthro} (kg)	25,4 (6,1)	24,9 (4,7)	25,5 (6,5)	0,649
MLG _{BIA} (kg)	41,3 (8,3)	49,3 (7,9)	38,57 (6,5)	<0,001
MG _{BIA} (kg)	24,7 (7,3)	23,8 (6,0)	25,03 (7,7)	0,537
MG _{BIA} (%)	37,1 (6,3)	32,4 (5,2)	38,8 (5,8)	<0,001
MG _{E1} (kg)	31,7 (5,5)	35,9 (9,2)	33,8 (10,7)	0,472
MG _{E2} (kg)	41,5 (7,4)	22,5 (7,2)	25,2 (8,8)	0,273
MG _{E3} (kg)	42,4 (6,6)	22,8 (8,1)	23,9 (9,4)	0,695
MG _{E4} (kg)	39,0 (7,0)	24,6 (8,3)	27,8 (9,8)	0,236
MG _{E5} (kg)	39,8 (7,0)	26,1 (7,9)	26,3 (9,6)	0,938
Resistência	572,2 (84,5)	521,1 (75,3)	589,6 (80,9)	0,004
Reactância	58,4 (10,1)	56,9 (11,8)	58,91 (9,47)	0,488

BIA: Bioimpedância elétrica; DP: Desvio padrão; IMC: índice de massa corporal; GC: gordura corporal; MLG: massa livre de gordura; MG: massa gordurosa. E1: equação de Deurenberg et al. (1991); E2: equação de Kyle et al. (2001); E3: equação de Dey et al. (2003); E4: equação de Roubenoff et al. (1997); E5: Equação de Lukaski et al. (1986). Fonte: Autores.

Tabela 2. Correlação entre as variáveis estudadas em idosos, segundo o sexo.

Variáveis	GC _{Antro}	MGBIA	MGE _{E1}	MGE _{E2}	MGE _{E3}	MGE _{E4}	MGE _{E5}
Amostra							
GC _{Antro}	-	0,797*	0,819*	0,839	0,838*	0,849*	0,803*
MGBIA	0,797*	-	0,974*	0,972*	0,981*	0,968*	0,989*
MGE _{E1}	0,819*	0,974*	-	0,966	0,990*	0,966*	0,990*
MGE _{E2}	0,839*	0,972*	0,966*	-	0,989*	0,997*	0,982*
MGE _{E3}	0,838*	0,981*	0,990*	0,989*	-	0,992*	0,990*
MGE _{E4}	0,849*	0,968*	0,966*	0,997*	0,992*	-	0,975*
MGE _{E5}	0,803*	0,989*	0,990*	0,982*	0,990*	0,975*	-
Homens							
GC _{Antro}	-	0,629	0,707*	0,718*	0,727*	0,974*	0,657*
MGBIA	0,629*	-	0,977*	0,949*	0,966*	0,942*	0,988*
MGE _{E1}	0,707*	0,977*	-	0,981*	0,998*	0,986*	0,990*
MGE _{E2}	0,718*	0,949*	0,981*	-	0,987*	0,995*	0,978*
MGE _{E3}	0,727*	0,966*	0,998*	0,987*	-	0,994*	0,984*
MGE _{E4}	0,745*	0,942*	0,986*	0,995*	0,994*	-	0,970
MGE _{E5}	0,657*	0,988*	0,990*	0,978*	0,984*	0,970*	-
Mulheres							
GC _{Antro}	-	0,827*	0,852*	0,867*	0,863*	0,876*	0,833*
MGBIA	0,827*	-	0,989*	0,980*	0,986*	0,978*	0,992*
MGE _{E1}	0,852*	0,989*	-	0,993*	0,999*	0,996*	0,995*
MGE _{E2}	0,867*	0,980*	0,993*	-	0,995	0,998*	0,993*
MGE _{E3}	0,863*	0,986*	0,999*	0,995*	-	0,998*	0,993*
MGE _{E4}	0,876*	0,978*	0,996*	0,998*	0,998*	-	0,989*
MGE _{E5}	0,833*	0,992*	0,995*	0,993*	0,993	0,989*	-

BIA: Bioimpedância elétrica; DP: Desvio padrão; IMC: índice de massa corporal; GC: gordura corporal; MLG: massa livre de gordura; MG: massa gordurosa. E1: equação de Deurenberg et al. (1991); E2: equação de Kyle et al. (2001); E3: equação de Dey et al. (2003); E4: equação de Roubenoff et al. (1997); E5: Equação de Lukaski et al. (1986). *p<0,01. Fonte: Autores.

Observou-se concordância significativa entre a GC_{Antro} com a BIA e todas as equações preditivas (p<0,001). A MG definida pela E2 apresentou o maior grau de concordância e com menor IC, o que expressa maior precisão, seguido da MGBIA. (Tabela 3). Além disso, verificou-se que a MG determinada pela BIA apresentou menor diferença de média em relação a antropometria (IC95%: -0,4 a 1,8), seguido pela equação E2 (IC95%: -2,3 a 2,1) e E5 (IC95%: -2,3 a 0,5), apresentando concordância entre os métodos (p>0,05). (Tabela 4)

Tabela 3. Análise de concordância pelo coeficiente de correlação intraclasse para a gordura corporal avaliado pela antropometria, pela bioimpedância e por equações preditivas.

Variáveis	CCI	IC95%	p
GC _{Antro}	-	-	-
MG _{BIA}	0,878	0,799 – 0,926	<0,001
MG _{E1}	0,631	-0,208 – 0,864	<0,001
MG _{E2}	0,884	0,808 – 0,929	<0,001
MG _{E3}	0,862	0,761 – 0,919	<0,001
MG _{E4}	0,864	0,770 – 0,919	<0,001
MG _{E5}	0,850	0,753 – 0,909	<0,001

Antro: antropometria; BIA: bioimpedância; CCI: coeficiente de correlação intraclasse; IC95%: intervalo de confiança de 95%; MG: massa gordurosa. E1: equação de Deurenberg et al. (1991); E2: equação de Kyle et al. (2001); E3: equação de Dey et al. (2003); E4: equação de Roubenoff et al. (1997); E5: Equação de Lukaski et al. (1986). Fonte: Autores.

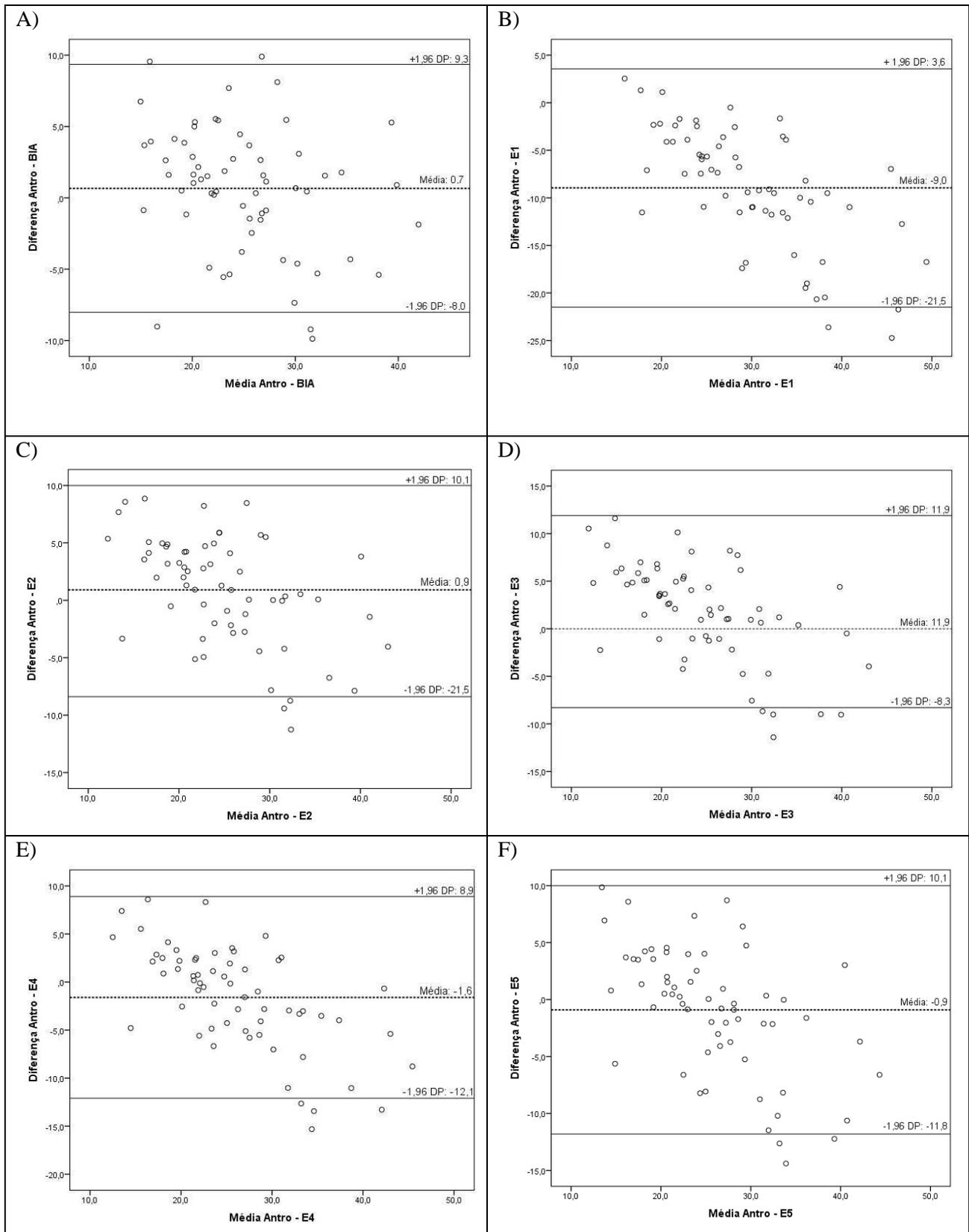
Tabela 4. Média e limites de concordância entre a gordura corporal avaliada pela antropometria, BIA e equações de predição.

	Diferença de média	DP	IC95%	p
GC _{Antro}	-	-	-	-
MG _{BIA}	0,7	4,4	-0,4 a 1,8	0,239
MG _{E1}	-9,0	6,4	-10,6 a -7,3	<0,001
MG _{E2}	0,9	4,7	-2,3 a 2,1	0,131
MG _{E3}	1,8	5,2	0,5 a 3,1	0,007
MG _{E4}	-1,6	5,4	-2,9 a 0,2	0,022
MG _{E5}	-0,9	5,6	-2,3 a 0,5	0,221

Antro: antropometria; BIA: bioimpedância; DP: desvio padrão; IC95%: intervalo de confiança de 95%; MG: massa gordurosa. E1: equação de Deurenberg et al. (1991); E2: equação de Kyle et al. (2001); E3: equação de Dey et al. (2003); E4: equação de Roubenoff et al. (1997); E5: Equação de Lukaski et al. (1986). Fonte: Autores.

Para a verificação de concordância entre as variáveis utilizou-se da análise gráfica de Bland-Altman (figura 1). As figuras 1A, 1B, 1C e 1F percebe-se uma maior concordância, no qual a maioria dos valores de diferença se encontraram dentro dos limites estabelecidos ($\pm 1,96$ DP) e, além disso, também mostra que os valores se distribuem de maneira aleatória em torno da média. No entanto, é possível notar que a menor diferença observada (média: 0,7) para comparação da antropometria com a BIA (Figura 1A).

Figura 1. Bland-Altman mostrando a concordância (linha central) e limites de concordância entre a antropometria (Antro), bioimpedância (BIA) e equações de predição, sendo (A) BIA, (B) equação 1, (C) equação 2, (D) equação 3, (E) equação 4 e (F) equação 5.



Fonte: Autores.

4. Discussão

No presente estudo, o resultado da BIA, seguido das equações E2 e E5 foram as que conseguiram apresentar a maior concordância com a GC determinada pela antropometria. Este resultado pode ser explicado pela utilização de um maior número de variáveis (estatura, idade, R, Xc e sexo). Segundo Kyle et al (2004), a inclusão da Xc, diferentemente da maioria das equações analisadas, parece ser essencial quando se pretende usar equações preditivas de BIA em populações com grande variação de idade e massas corporais.

Por outro lado, a equação 1 foi a que apresentou maior diferença de média em relação ao valor obtido da antropometria. Isso pode estar relacionado pelo fato desta referência utilizar menos variáveis (estatura e R), assim como ter sido desenvolvida em uma amostra que incluiu crianças e adolescentes faixa etária 7 a 83 anos). Resultado semelhante também foi encontrado por Rodrigues et al (2001), que ao comparar os resultados da BIA com a equação 1, encontraram uma diferença média de -12,30kg.

Segundo Mazariegos et al (1996), apesar da BIA ser adequada para a realização de avaliação da composição corporal da população idosa, há um problema na escolha da melhor equação, principalmente quando se trata da população idosa dos países em desenvolvimento. Todavia, para que o uso da BIA seja factível em pacientes com o estado de hidratação alterado, em terapia diurética, edemaciados ou portadores de alguma morbidade (dialíticos, hepatopatas e cardíacos), outras validações futuras fazem-se necessárias (KYLE et al., 2004).

Os resultados deste estudo somam-se a outros (Rodrigues et al., 2001; da Silva et al., 2011), no que se refere ao fato de que a antropometria mostra-se ser um método eficaz para estimativa da composição corporal, com forte correlação com BIA e equações preditivas. No entanto, alguns pontos do presente estudo precisam ser analisados com cautela. O primeiro fato é que se desconhece a equação empregada para estimativa de GC utilizada no software do aparelho, não sendo possível determinar a população de referência para o cálculo, tornando-se este um dos fatores que podem explicar os resultados aqui apresentados. Além disso, não foram utilizadas equações desenvolvidas para população brasileira como comparação; nosso estudo não utilizou qualquer método padrão ouro (a exemplo: DEXA, TC, RM) para avaliação da composição corporal, em virtude do alto custo. Ademais, as equações utilizadas têm em sua população de referência adultos jovens; o método utilizado para validação das equações e as características étnicas da população estudada também são citados na literatura como possíveis explicações para as diferenças observadas (Mazariegos et al., 1996).

Este estudo contribuiu para um melhor entendimento no uso da BIA e das equações preditivas para avaliar a GC nos indivíduos, sendo importante identificar as diferenças nos métodos e nas equações preditivas existentes na literatura.

5. Conclusão

Os resultados do presente estudo mostraram que a GC determinada pelo aparelho da BIA e a equação proposta por Kyle et al (2004) foram a que melhor concordaram com a GC estimada pela antropometria em idosos. Ainda são necessários novos estudos com amostras representativas que avaliem a BIA de maneira cruzada com métodos mais acurados para que sua aplicabilidade junto à população idosa brasileira. A identificação e/ou desenvolvimento de uma equação preditiva que consiga explorar de forma fiel as especificidades da população em questão é crucial para que complicações nutricionais inerentes ao idoso sejam identificadas e tratadas precocemente, tornando o cuidado mais efetivo.

Referências

Brasil. (2011). Orientações para a coleta e análise de dados antropométricos em serviços de saúde: Norma Técnica do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional-SISVAN.

Brasil. (2013). Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012. Diário Oficial da União. Ministério da Saúde, & Conselho Nacional de Saúde. 12, 59-59.

- Brasil, Ministério da Saúde, & Secretaria de Atenção à Saúde. (2014). Estratégias para o cuidado da pessoa com doença crônica: obesidade.
- Brasil, Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. (2010). Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística: Síntese de Indicadores Sociais: uma análise das condições de vida da população brasileira.
- Cabrera, M. A. S. & Filho, W. J. (2001). Obesidade em Idosos: Prevalência, Distribuição e Associação Com Hábitos e Co-Morbidades. *Arq Bras Endocrinol Metabol.* 45(5): 494–501.
- da Silva, V. S., Souza, I., Petroski, E. L., & Silva, D. A. S. (2011). Prevalência e fatores associados ao excesso de peso em idosos brasileiros. *Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde*, 16(4), 289-294.
- Departamento de Vigilância de Doenças e Agravos não Transmissíveis e Promoção da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Ministério da Saúde. (2021). Vigitel Brasil 2021: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico.
- Deurenberg, P., Van der Kooy, K., Leenen, R., Weststrate, JA, & Seidell, JC (1991). Fórmulas de predição específicas de sexo e idade para estimar a composição corporal a partir da bioimpedância elétrica: um estudo de validação cruzada. *Revista Internacional de Obesidade*, 15 (1), 17-25.
- Dey, D. K., Bosaeus, I., Lissner, L. & Steen, B. (2003). Composição corporal estimada por bioimpedância elétrica em idosos suecos. Desenvolvimento de equação de predição de base populacional e valores de referência de massa livre de gordura e gordura corporal para idosos de 70 e 75 anos. *Revista Europeia de Nutrição Clínica.* 57(8), 909-16.
- Durnin, J. V., & Womersley, J. V. G. A. (1974). Body fat assessed from total body density and its estimation from skinfold thickness: measurements on 481 men and women aged from 16 to 72 years. *British journal of nutrition*, 32(1), 77-97.
- Eickemberg, M., Oliveira, CCD, Anna Karla Carneiro, R., & Sampaio, LR (2011). Bioimpedância elétrica e sua aplicação em avaliação nutricional. *Revista de Nutrição*, 24, 883-893.
- Kyle, UG, Bosaeus, I., De Lorenzo, AD, Deurenberg, P., Elia, M., Gómez, JM, ... & Composição do Grupo de Trabalho ESPEN. (2004). Análise de impedância bioelétrica – parte I: revisão de princípios e métodos. *Nutrição clínica*, 23 (5), 1226-1243.
- Kyle, U. G., Genton, L., Karsegard, L., Slosman, D. O., & Pichard, C. (2001). Single prediction equation for bioelectrical impedance analysis in adults aged 20–94 years. *Nutrition*, 17(3), 248-253.
- Lohman, T. G., Roche, A. F., & Martorell, R. (1988). *Anthropometric standardization reference manual*. Human kinetics books.
- Lukaski, H. C., Bolonchuk, W. W., Hall, C. B. & Siders, W. A. (1986). Validação do método de impedância bioelétrica tetrapolar para avaliação da composição corporal humana. *Jornal de fisiologia aplicada.* 60(4), 1327-32
- Mazariegos, M., Valdez, C., Kraaij, S., Van Setten, C., Liurink, C., Breuer, K., ... & Deurenberg, P. (1996). Comparação das estimativas de gordura corporal por antropometria e bioimpedância elétrica com equações de predição distintas em idosos na República da Guatemala. *Nutrition*, 12 (3), 168-175.
- Morais, M. A. D. (2020). *Alterações antropométricas e bioelétricas em decorrência da sarcopenia em idosos: International Mobility in Aging Study IMIAS Brasil* (Master's thesis, Universidade Federal do Rio Grande do Norte).
- Pereira, A. S., Shitsuka, D. M., Parreira, F. J., & Shitsuka, R. (2018). Metodologia da pesquisa científica.
- Pereira, I. F. D. S., Spyrides, M. H. C., & Andrade, L. D. M. B. (2016). Estado nutricional de idosos no Brasil: uma abordagem multinível. *Cadernos de Saúde Pública*, 32, e00178814.
- Rodrigues Barbosa, A., Santarém, JM, Souza Meirelles, E., & Nunes Marucci, MDF (2001). Comparação da gordura corporal de mulheres idosas segundo antropometria, bioimpedância e DEXA. *Arquivos latinoamericanos de nutrição*, 51 (1), 49-56.
- Roubenoff, R., Baumgartner, RN, Harris, TB, Dallal, GE, Hannan, MT, Economos, CD, ... & Kiel, DP (1997). Aplicação da análise de bioimpedância elétrica em populações idosas. *The Journals of Gerontology: Série A*, 52 (3), M129-M136.